

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-176376

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl. G11B 7/085
G11B 7/00
G11B 19/12

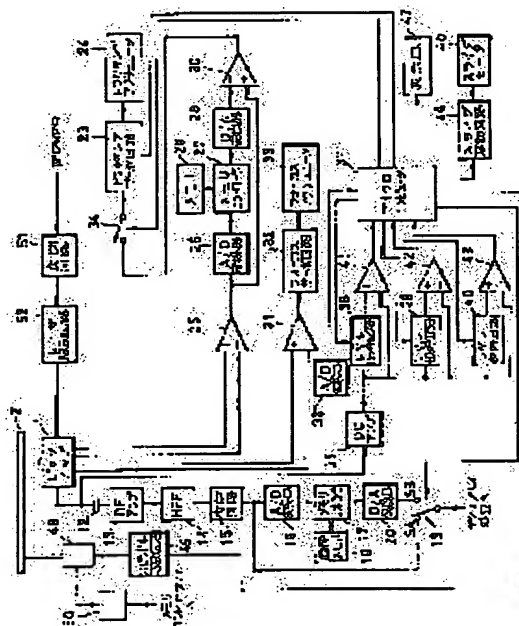
(21)Application number : 04-329387 (71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP
(22)Date of filing : 09.12.1992 (72)Inventor : YANAGAWA NAOHARU

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain stable tracking operation even with a device in a three beams system by judging whether an information signal DRAW recorded is on a recorded part or a unrecorded part according to an output signal while moving a pickup on a disk, and moving the pickup to the recorded part immediately before the unrecorded part and recording the signal.

CONSTITUTION: By a micro computer 37, DC levels A-C corresponding to the unrecorded part, the recorded part and a rewriting part from the innermost periphery of the disk 2 are kept to level keeping circuits 38-40 at the time of DRAW recording. Then, after the pickup 1 is moved to an innermost periphery track, is moved to an outer periphery again after a tracking servo system is interrupted by a switch 34. By the micro computer 37, the unrecorded part or the recorded part is judged from the result that the output of a DC amplifier 35 is compared with the levels A-C of the circuits 38-40 by a comparator circuits 41-43 while moving the pickup. The pickup 1 is moved to the recorded part immediately before the unrecorded part by the judgment, and the DRAW recording information is recorded. Thus, the stable tracking operation is obtained even with the device in the three beams system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.11.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.08.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3329862
[Date of registration] 19.07.2002
[Number of appeal against examiner's decision] 2001-16203

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-34961

(P2001-34961A)

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
G 1 1 B 7/085		G 1 1 B 7/085	H 5 D 0 8 8
21/08		21/08	T 5 D 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-210353

(22) 出願日 平成11年7月26日(1999.7.26)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 飯田 道彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 長谷川 裕之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外1名)

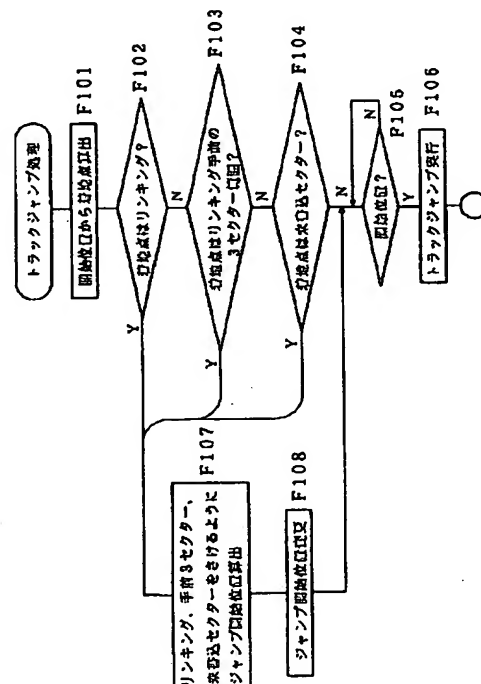
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置

(57) 【要約】

【課題】 トラックジャンプ着地後の動作安定性の向上。

【解決手段】 トラックジャンプ移動を実行させる際に着地位置を算出し、その着地位置が着地に適しているか否かを判断して、トラックジャンプ開始タイミングを制御する。特に算出した着地位置がリンクング部であった場合や、交替処理されたセクターなどのデータが記録されていない部分であった場合は、それらの部分を避けて着地されるように、トラックジャンプ開始タイミングを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状記録媒体に対してデータの記録又は再生を実行するヘッド手段と、

前記ヘッド手段をディスク半径方向にトラックジャンプ移動させることができるヘッド移動手段と、

前記ヘッド移動手段により前記ヘッド手段のトラックジャンプ移動を実行させる際に、トラックジャンプ動作の着地位置を算出し、その着地位置が着地に適しているか否かを判断して、前記ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項2】 前記制御手段は、算出した着地位置が、データの書き繋ぎ部分であった場合は、その書き繋ぎ部分を避けて着地されるように、前記ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御することを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項3】 前記制御手段は、算出した着地位置が、データの書き繋ぎ部分の直前における所定範囲内であった場合は、その所定範囲の部分避けて着地されるように、前記ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御することを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項4】 前記制御手段は、算出した着地位置が、データが記録されていない部分であった場合は、その部分より後方であって、かつ目的位置より前となる位置に着地されるように、前記ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御することを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データの書き繋ぎ部等の影響によらず、適切にトラックジャンプを実行できるようにするディスクドライブ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、CD-DA(Compact Disc - Digital Audio)、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、CD-R(Recordable)、CD-RW(Rewritable)などのCD方式の光ディスクが普及しており、またさらにDVD(Digital Versatile Disc又はDigital Video Disc)方式のディスクとして、DVD-ROM、DVD+RW、DVD-R、DVD-RAMなどのディスクメディアも開発されている。

【0003】これらのディスク状記録媒体を用いたディスクドライブ装置(記録装置/再生装置)では、光学ピックアップによりディスク盤面に対してレーザ光を照射することで、記録動作、再生動作を実行する。またディスク上の所要の位置に対して光学ピックアップをアクセスさせるためには、いわゆるトラックジャンプ動作が実

行される。例えば再生時にディスク上のあるセクター(セクターとは記録されるデータのデータ単位:詳しくは後述)を目的セクターとしてアクセスが行われる場合は、光学ピックアップの現在位置からディスク内周方向もしくは外周方向に所要トラック数のトラックジャンプを実行する。そしてそのときトラックジャンプ移動は、目的セクターよりも手前に着地(ランディング)され、着地後サーボ整定などを行って、目的セクターから適正に再生が実行できるようにしている。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ピックアップのトラッキングサーボの方式の1つとして、DPD(Differential Phase Detection; 位相差検出)方式が開発され、上記DVD等に対応するディスクドライブ装置に適用されている。このDPD方式については詳しくは後述するが、DPD方式でトラッキングサーボを行っている場合、上記トラックジャンプの際に、着地ポイントの状況によって、サーボ整定が良好に実行できない場合がある。即ちトラックジャンプが、データの書き繋ぎ部分(リンキング部)や、データが記録されておらず再生RF信号が得られない部分(具体的には、ディフェクト(傷)などにより書込が適切にできず、他のセクターに交替処理されたセクター)などに着地した場合、もしくは着地直後にそのようなセクターに達した場合、DPD方式によるトラッキングエラー信号が乱れ、これによってトラッキング整定を良好に実行できない。またスピンドルモータのCLVサーボも不安定となる。このため、目的セクターからの再生動作が良好に実行できないことが発生し、ディスクドライブ装置としてのリーダビリティが低下するという問題がある。

30

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような問題点に鑑みて、DPD方式でトラッキングサーボを実行するディスクドライブ装置などにおいて、トラックジャンプ時の着地位置による動作の不具合を解消することを目的とする。

40

【0006】このため、ディスクドライブ装置として、ディスク状記録媒体に対してデータの記録又は再生を実行するヘッド手段と、ヘッド手段をディスク半径方向にトラックジャンプ移動させることができるヘッド移動手段と、ヘッド移動手段によりヘッド手段のトラックジャンプ移動を実行させる際に、トラックジャンプ動作の着地位置を算出し、その着地位置が着地に適しているか否かを判断して、ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御する制御手段と、を備えるようにする。即ち、トラックジャンプの着地位置が、不適切な位置にならないようにタイミングを設定した上で、トラックジャンプを行う。

【0007】より具体的には、制御手段は、算出した着地位置が、データの書き繋ぎ部分(リンキング)であっ

50

た場合は、その書き繋ぎ部分を避けて着地されるように、ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御する。これによりリンク部分に着地されることがないようにする。また制御手段は、算出した着地位置が、データの書き繋ぎ部分（リンク）の直前における所定範囲内であった場合は、その所定範囲の部分を避けて着地されるように、ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御する。これにより、着地直後にリンク部分に達することがないようにする。

【0008】また制御手段は、算出した着地位置が、データが記録されていない部分（未記録セクター）であった場合（例えば交替処理されたセクターの場合）は、その部分より後方であって、かつ目的位置より前となる位置に着地されるように、ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御する。つまり、未記録セクターへの着地が発生しないようにするとともに、サーボ整定中に未記録セクターを通過することが発生しないようにする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。本実施の形態としては、所定種類のディスクに対応して記録再生が可能なディスクドライブ装置とされる。説明は、次の順序で行う。

1. ディスクドライブ装置の構成
2. トラッキングエラー信号生成
3. データ構造
4. トラックジャンプ動作

【0010】1. ディスクドライブ装置の構成

本例のディスクドライブ装置の構成について図1を参照して説明する。このディスクドライブ装置は、接続されたホストコンピュータ（図示せず）からの要求に応じてデータの記録再生動作を行うものとされる。

【0011】ディスクDは上述したDVD方式のディスクやCD方式のディスクである。このディスクDは、ターンテーブル7に載せられて記録／再生動作時においてスピンドルモータ6によって一定線速度（CLV）又は一定角速度（CAV）で回転駆動される。そして再生時には、光学ピックアップ1によってディスクDの信号面に記録されているデータの読み出しが行われる。

【0012】光学ピックアップ1は、レーザ光の光源となるレーザダイオード4と、偏光ビームスプリッタや対物レンズ2からなる光学系、及びディスクDに反射したレーザ光を検出するためのフォトディテクタ5等が備えられて構成されている。ここで、対物レンズ2は、二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に支持されている。また光学ピックアップ1全体は、スレッド機構8によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0013】再生時及び記録時にレーザ光の照射を行う

ことで得られるディスクDからの反射光情報はフォトディテクタ5によって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてRFアンプ9に供給される。RFアンプ9には、フォトディテクタ5としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどを生成する。RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14へ供給される。

【0014】RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11で2値化されることで2値化信号（例えばEFM信号（8-14変調信号）、或いはEFM+信号（8-16変調信号）等）とされエンコーダ／デコーダ12、PLL（Phase Locked Loop）回路部20に対して供給される。

【0015】PLL回路部20では、入力された2値化信号のチャンネルビット周波数に同期した再生クロックPLCKを生成する。この再生クロックPLCKは、再生時における信号処理等のための基準クロックとして利用され、例えば図のようにエンコーダ／デコーダ12に対して供給されて、エンコーダ／デコーダ12における再生信号処理タイミングの基準となる。

【0016】再生時においては、エンコーダ／デコーダ12のデコード部ではEFM復調、又はEFM+復調、更に、所定方式に従った誤り訂正処理（RS-PC方式、CIRC方式等）を行いディスクDから読み取られた情報の再生を行う。そして、エンコーダ／デコーダ12によりデコードされたデータはキャッシュメモリ21にバッファリングされる。そしてこのディスクドライブ装置からの再生出力としては、キャッシュメモリ21にバッファリングされたデータがインターフェース部13を介してホストコンピュータに転送出力されることになる。

【0017】インターフェース部13は、外部のホストコンピュータと接続され、ホストコンピュータとの間で再生データやリードコマンドの通信を行う。またホストコンピュータ100からのリードコマンドその他の信号はインターフェース部13を介してシステムコントローラ10に供給される。

【0018】ディスクDに対してデータを記録する場合には、ホストコンピュータから供給されたデータがインターフェース部13（及びキャッシュメモリ21）を介してエンコーダ／デコーダ12のエンコード部に送られる。

【0019】このエンコード部では、上記インターフェース部13から入力されたデータについて、所定方式に従った誤り訂正符号の付加とエンコード処理とを施し、

さらにディスクDへの記録のための所定の変調処理を行って記録データWDを生成する。この記録データWDはレーザドライバ18に供給される。レーザドライバ18では、入力された記録データWDに基づいて変調を行い、所要の記録レベルと消去レベルとを組み合わせたレーザダイオード駆動信号を生成してレーザダイオード4を駆動する。これにより、相変化方式に従ってデータの記録が実行される。

【0020】サーボプロセッサ14は、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、プッシュアップ信号PP等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号FDR、トラッキングドライブ信号TDRを生成し、二軸ドライバ16に供給する。

【0021】二軸ドライバ16は、例えばフォーカスコイルドライバ16a、及びトラッキングコイルドライバ16bを備えて構成される。フォーカスコイルドライバ16aは、上記フォーカスドライブ信号FDRに基づいて生成した駆動電流を二軸機構3のフォーカスコイルに供給することにより、対物レンズ2をディスク面に対して接離する方向に駆動する。トラッキングコイルドライバ16bは、上記トラッキングドライブ信号TDRに基づいて生成した駆動電流を二軸機構3のトラッキングコイルに供給することで、対物レンズ2をディスク半径方向に沿って移動させるように駆動する。これによって光学ピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライバ16によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0022】また、サーボプロセッサ14は、スピンドルモータドライバ17に対して、スピンドルエラー信号SPEから生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ6に印加し、スピンドルモータ6が所要の回転速度となるように回転駆動する。更に、サーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック（加速）／ブレーキ（減速）信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ17によるスピンドルモータ6の起動または停止などの動作も実行させる。

【0023】サーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分から得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ15に供給する。スレッドドライバ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8は光学ピックアップ1全体をディスク半径方向に移動させる機構であり、スレッド

ドライバ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8内部のスレッドモータを駆動することで、光学ピックアップ1の適正なスライド移動が行われる。

【0024】更に、サーボプロセッサ14は、光学ピックアップ1におけるレーザダイオード4の発光駆動制御も実行する。レーザダイオード4はレーザドライバ18によってレーザ発光駆動されるのであるが、サーボプロセッサ14は、システムコントローラ10からの指示に基づいて記録再生時などにおいてレーザ発光を実行すべきレーザドライブ信号を発生させ、レーザドライバ18に供給する。これに応じてレーザドライバ18がレーザダイオード4を発光駆動することになる。

【0025】以上のようなサーボ及びエンコード／デコードなどの各種動作はマイクロコンピュータ等により構成されるシステムコントローラ10により制御される。例えば再生開始、終了、アクセス（トラックジャンプ）などの動作は、システムコントローラ10がサーボプロセッサ14を介して光学ピックアップ1の動作を制御することで実現される。例えば一連の再生動作制御としては、システムコントローラ10はホストコンピュータからのリードコマンドに応じて、要求されたデータ区間の読出を行うための動作として、サーボプロセッサ14に指令を出し、リードコマンドにより転送要求されたデータ区間の開始位置を目的とするピックアップ1のアクセス動作を実行させる。そしてアクセス終了後、データ読出を実行させ、エンコーダ／デコーダ12、キャッシュメモリ20に必要な処理を実行させ、その再生データ（要求されたデータ）をインターフェース部13からホストコンピュータに転送させる制御を行う。もちろん再生を要求されたデータが、ディスクD上で物理的に離れた位置に記録されていた場合は、再生動作とアクセス動作（トラックジャンプ）が繰り返しながら、所要のデータを再生していく制御を行う。また記録動作制御としては、システムコントローラ10はホストコンピュータからのライトコマンドに応じて、供給されたデータの書込を行うための動作として、サーボプロセッサ14に指令を出し、書込開始位置へのピックアップ1のアクセス動作を実行させる。そしてアクセス終了後、キャッシュメモリ20、エンコーダ／デコーダ12、レーザドライバ18等に必要な処理を実行させ、その記録データ（供給されたデータ）をディスクDに記録させる制御を行う。

【0026】図2は、光学ピックアップ1における光学系の構造例を示す。この図に示す光学系としては、レーザダイオード4から出力されるレーザビームは、コリメータレンズ101で平行光にされた後、ビームスプリッタ102によりディスクD側に90度反射され、対物レンズ2からディスクDに照射される。ディスクDで反射された反射光は、対物レンズ2を介してビームスプリッタ102に入り、そのまま透過して集光レンズ103に達する。そして集光レンズ103で集光された後、円筒

レンズ（シリンダリカルレンズ）104を介してフォトディテクタ5に入射される。

【0027】ここで、レーザーダイオード4は、実際に再生（及び記録）されるべきディスク種別に対応してその中心波長が設定され、対物レンズ2の開口率NAも実際に再生されるべきディスク種別に対応して設定される。

【0028】当該ディスクドライブ装置の再生動作によって、ディスクDから反射されたレーザ光はフォトディテクタ5によって受光電流として検出される。そして、この受光電流をディスクから読み出した情報信号として、図1に示すRFアンプ9に対して出力する。RFアンプ9は、上述したように電流-電圧変換回路、増幅回路、マトリクス演算回路（RFマトリクスアンプ）等を備えており、フォトディテクタ5からの信号に基づいて必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのプッシュプル信号PP、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、いわゆる和信号であるプルイン信号PIなどを生成する。

【0029】この場合のフォトディテクタ5としては、図3（a）のような向きで、例えば、検出部A、B、C、Dから成る4分割ディテクタを備えて成る。なお、以降においては、検出部A～Dにて得られる検出信号についても、それぞれ検出信号A～Dと表現する。

【0030】プルイン信号PIについては、検出信号A、B、C、Dを利用して $PI = (A + B + C + D)$ となる。プルイン信号PIは、ディスクDからの全反射光の受光量に対応することから、反射光の強度を示す「光強度信号」といえる。

【0031】例えば、この4分割ディテクタ5aでプッシュプル信号PPを生成する場合は、図3（b）に示すようにディテクタ5aの検出部A、B、C、Dの出力（検出信号A、B、C、D）を利用して、差動アンプ5bで $PP = (A + B) - (C + D)$ の演算を行うことにより生成することができる。

【0032】2. トラッキングエラー信号生成
上記RFアンプ9においては、検出信号A～Dに基づいてトラッキングエラー信号TEを生成するために、例えば図4に示す構成のトラッキングエラー信号生成回路40を備えている。このトラッキングエラー信号生成回路40は、図3（a）に示した4分割フォトディテクタ5aの各検出部A、B、C、Dの出力を利用して、DPD（Differential Phase Detection）方式により、トラッキングエラー信号TEを生成する。

【0033】4分割ディテクタ5aの検出部A、Cの各出力はバッファアンプ41、42を介して加算器43に供給される。また、検出部B、Dの各出力はバッファアンプ44、45を介して加算器46に供給される。波形整形回路47、48は例えばコンパレータなどによって構成され、それぞれ加算器43、46から供給される加

算信号に対して所要の波形整形処理を施して位相比較回路50に供給する。位相比較回路50は破線で囲んで示しているように、例えばDフリップフロップ（D-FF）51、52、53、54、インバータ55、56、ORゲート57、58、差動アンプ59、ローパスフィルタ60などによって構成されている。

【0034】位相比較回路50において、波形整形回路47から供給される信号SaはD-FF52のクロック端子及びD-FF54のリセット端子Rに供給される。また、信号Saはインバータ55に供給されここで反転された後に信号Sa-として、D-FF51のクロック端子及びD-FF53のリセット端子Rに供給される。一方、波形整形回路48から供給される信号Sbは、D-FF51のリセット端子及びD-FF53のクロック端子に供給される。また、信号Sbはインバータ56に供給されここで反転された後に、信号Sb-としてD-FF52のリセット端子S及びD-FF54のクロック端子に供給される。さらに、D-FF51乃至54のデータ入力端子及びセット端子に図示していない経路から電源電圧が印加される。

【0035】ORゲート57はD-FF51、52の出力信号Sc1、Sc2の論理和をとって、この論理和（負極性入力信号Sd1）を差動アンプ59の負側入力端子に供給する。また、ORゲート58はD-FF53、54の出力信号Sc3、Sc4の論理和をとってこの論理和（正極性入力信号Sd2）を差動アンプ59の正側入力端子に供給する。差動アンプ59は、負極性入力信号Sd1、正極性入力信号Sd2の差分に応じて所要の出力を行うようにされ、その出力はローパスフィルタ60を介してトラッキングエラー信号TEとして出力される。

【0036】図5は、トラッキングエラー信号を生成する場合の概要を説明するための波形タイミングの一例を示す模式図である。この図で、図5（a）はトラックを形成するビットPitと対物レンズ2から出力されるビームスポットの位置関係を示しており、期間①がビームスポットがトラックに追従している状態、期間②はビームスポットがディスクDの内周側に変移している状態、また期間③は、ビームスポットがディスクDの外側に変移している状態を示している。さらに、図5（b）は4分割フォトディテクタ5aにおける検出信号Bと検出信号Dを加算した信号、図5（c）は検出信号Aと検出信号Cを換算した信号、また、図5（d）は図5（b）を2値化した値とされ図4に示す信号Sb、図5（e）は同じく信号Sb-、図5（f）は図5（c）を2値化した値とされ図4に示す信号Sa、図5（g）は同じく信号Sa-、図5（h）（i）（j）（k）はD-FF51乃至D-FF54からの出力信号Sc1、Sc2、Sc3、Sc4、そして図5（l）はORゲート57からの負極正入力信号Sd1、図5（m）はORゲート5

8からの正極性入力信号Sd2を示している。

【0037】例えば期間⑩に示されているようにビームスポットがトラックに追従した状態とされ、信号Sa、信号Sa-と信号Sb、信号Sb-の位相差が「0」である場合、D-FF51乃至D-FF54はリセット状態となり、出力信号Sc1乃至出力信号Sc4はローレベルとされる。これにより、差動アンプ57の負極性入力信号Sd1と正極性入力信号Sd2にはレベル差が生じないので、差動アンプ57の出力は接地レベルとなる。したがって、ローパスフィルタ60を介して出力されるトラッキングエラー信号TE（図示せず）は接地レベルに等しくなる。

【0038】また、期間⑪に示されているようにビームスポットがトラックの内周側に変移した状態では、信号Sa、信号Sa-の位相が信号Sb、信号Sb-の位相よりもビームスポットの変移量に応じた角度だけ進む。これにより、D-FF51、52がその変移量（角度）に対応した時間だけセット状態となり出力信号Sc1、Sc2が変移量に応じたタイミングでハイレベルになる。また、D-FF53、54はリセット状態が維持されたままとなり、出力信号Sc3、Sc4はローレベルのままとなる。したがって、負極性入力信号Sd1のみがハイレベルになり、この結果差動アンプ59からは負極正のパルスが出力されることになり、この負極性のパルスがローパスフィルタ60を介することでトラッキングエラー信号TEとされる。つまり、このときのトラッキングエラー信号TEは負レベルになり、その絶対値がビームスポットの内周側に対する変移量に相当したものとなる。

【0039】さらに、期間⑫に示されているようにビームスポットがトラックの外周側に変移した状態では、信号Sa、信号Sa-の位相が信号Sb、信号Sb-の位相よりもビームスポットの変移量に応じた角度だけ遅れることになる。これにより、D-FF53、54がその変移量（角度）に対応した時間だけセット状態となり出力信号Sc3、Sc4が変移量に応じたタイミングでハイレベルになる。また、D-FF51、52はリセット状態が維持されたままとなり、出力信号Sc1、Sc2はローレベルのままとなる。したがって、正極性入力信号Sd2のみがハイレベルになるので、差動アンプ59からは正極性のパルスが出力されることになり、この正極性のパルスがローパスフィルタ60を介することでトラッキングエラー信号TEとされる。つまり、このときのトラッキングエラー信号TEは正レベルになり、その絶対値がビームスポットの外周側に対する変移量に相当したものとなる。

【0040】3. データ構造

本例で記録媒体となる光ディスクDとして、相変化方式でデータの記録を行う光ディスクについての、ディスクの内周側（リードイン）から外周側（リードアウト）ま

でのエリア構造を示す。この構造図の右側には絶対アドレス（セクターアドレス）の値を16進表記で付記している。また各エリアの名称を「***ゾーン」としているが、この各エリアに（ ）内で示した数値は、そのゾーンのセクター数を表している。なお、本明細書及び図面において「h」を付した数値は、16進表記の数値である。

【0041】内周側（半径位置22.6mm〜24.0mm）の斜線を付した部分はエンボスビットが記録されたエリアとされる。一方、斜線を付していない部分（半径位置24.0mmから最外周までの領域）は、グループ（溝）によるトラックが形成された記録可能領域（グループエリア）となる。

【0042】エンボスエリアとされる最内周側は、絶対アドレス「02EFFFh」までがイニシャルゾーンとしてオール「00h」のデータが記録されている。続いて絶対アドレス「2F000h」の位置からが、リファレンスコードが2ECC（Error Collection Code）ブロック（以下、単にブロックともいう）分記録された32セクターのリファレンスコードゾーンとなる。なおブロック（ECCブロック）とは、エラー訂正ブロックを構成する単位であり、32Kバイトのデータ毎にエラー訂正コードが付加されて形成される。続いて、480セクターのバッファゾーンを介して絶対アドレス「2F200h」の位置から3072セクターのコントロールデータゾーンが形成され、コントロールデータが記録される。これらのコントロールデータ及びリファレンスコードは、原盤製造のためのカッティングの際に記録され、読出専用のビットデータとなる。コントロールデータには、光ディスクの物理的な管理情報などが記録される。

【0043】続くバッファゾーンがエンボスエリアの最外周側となり、コネクションゾーンから外周側がグループエリアとなる。そしてこのグループエリアでは、コネクションゾーンに続いて、絶対アドレス「30000h」の位置から、512セクターのガードゾーン、1024セクターのインナーディスクテストゾーン、1664セクターのインナードライブテストゾーン、512セクターのガードゾーン、64セクターのDMA1ゾーン（ディフェクトマネジメントエリア）、256セクターのインナーディスクアイデンティフィケーションゾーン、64セクターのDMA2ゾーンが設けられる。

【0044】このDMA2ゾーンに続いて、ユーザーがデータ記録に用いることができるレコーダブルエリアとしてのデータゾーンが形成される。データゾーンは絶対アドレスでいえば31000h〜198FFFhまでとなる。

【0045】また、データゾーンの外周側には、64セクターのDMA3ゾーン、256セクターのアウトターディスクアイデンティフィケーションゾーン、64セクターのDMA4ゾーン、1024セクターのガードゾ

10

20

30

40

50

ン、2048セクターのアウトターディスクテストゾーン、3072セクターのアウトタードライブテストゾーン、32768セクターのガードゾーンが設けられる。

【0046】各ガードゾーンは、ディスクテストゾーンやDMA等に対する書込を行う際にライトクロックの同期をとるためのエリアとして設けられている。内周側（インナー）及び外周側（アウトター）のディスクテストゾーンは、ディスクコンディションのチェックのために設けられている。内周側（インナー）及び外周側（アウトター）のドライブテストゾーンは記録再生ドライブ状況のチェックに用いられる。内周側（インナー）及び外周側（アウトター）のディスクアイデンティフィケーションゾーンは、ディスクの製造者やフォーマットに関する情報が記録可能に用意されたエリアである。後述するが、例えばこのエリアを利用してドライブテストゾーンの管理テーブルを記録することなどが可能となる。

【0047】DMA（DMA1～DMA4）にはレコーダブルエリアの欠陥状況の検出結果及びその交代セクターの情報が記録される。記録再生動作がDMAの内容を参照して行われることで、欠陥領域（例えば傷の存在するセクター）を回避した記録再生を行うことができる。なおDMA1～DMA4はそれぞれ同一の内容が記録される。

【0048】図7はセクター構造を示す。セクターは、2048バイトの主データ（Main Data）と、上述した絶対アドレスに相当するセクタ番号等を示すデータからなる基本単位であり、図示するように172バイト×12行の配列構造を有する。第1行目の先頭4バイトの「ID」は、セクタ番号（絶対アドレス）や、このセクタが属する層や領域を示す情報が記録される。続く2バイトの「IED」は、「ID」の誤り検出用パリティである。この第1行目はさらに6バイトがリザーブとされ、残りの160バイトが主データに割り当てられる。第2行目～第11行目は172バイトが全て主データに割り当てられる。第12行目は、168バイトが主データに割り当てられる。そして残りの4バイト、つまりセクターの最後尾の4バイトのEDCは、エラー訂正処理が行われた後のセクター全体の誤り検出に用いられるパリティである。

【0049】図8は、図7に示した2048バイトの主データにスクランブル処理を施してエラー訂正符号化した記録セクタを構成するためのECCブロックの構成を示している。このエラー訂正符号化は、スクランブルが施されたセクターを、16セクター単位でブロック化することにより行われる。即ち172バイト×192行（つまり12行×16）の配列構造を有する連続した16セクターに対して、16行のPOパリティと、10列のPIパリティとを生成付加して、182バイト×208行のリードソロモン（RS）積符号を構成する。この積符号は、182列の各列がRS（208, 192, 1

7) 符号、208行の各行が、RS（182, 172, 11）符号である。

【0050】そして、図8に示したECCブロックを行方向に変調して記録する前に、ECCブロックの行の入れ換えが行われる。図9は、行の入れ換えが行われた記録セクタの様子を示している。即ち、16行のPOパリティを1行ずつ各セクタの最終行に移動し、各セクタを182バイト×13行からなる記録セクタに構成する。

【0051】次に、図9に示した記録セクターをフレーム構造にして変調を施した物理セクタの構成を説明する。図10はディスクDの記録面に形成されている物理セクタの構成を説明する模式図である。物理セクタはフレーム構造を有しており、例えば26個の同期フレーム（シンクフレーム）によって構成されている。各同期フレームは32チャンネルビットのシンクコード（SY0～SY7）、及び1456チャンネルビットのデータエリア13行によって構成される。そして、後述するディスクに対する記録/再生を行なうデータ単位とされるECCブロックは、16セクタによって形成される。また、このセクタをデータの書き繋ぎを行う場合のリンキング用として用いる場合は、図11に示されているようになる。リンキング部は各シンクコードに対応して例えば91バイトのリンキングデータが形成される。また、シンクコードSY0に続くシンクコードSY5に対応したリンキングデータは書き繋ぎが行なわれるために、分割された状態で示されている。

【0052】ディスクDにデータの追加記録を行う場合などに、既に記録されているデータに続いて書き繋ぎが行なわれていく。図12は、書き繋ぎが行なわれる記録領域のデータフレームについて説明する模式図である。図12(a)には、ECCブロックN-1、N、N+1、N+2・・・が示されている。これらECCブロックはそれぞれ例えば16個のセクタによって構成される32kバイトの記録領域とされ、各セクタを形成するデータに対して、所要のスクランブル処理を施して誤り訂正符号を付した記録セクタを構成するブロックとされている。またこのECCブロックは、ディスクDに対してデータ記録を行う場合の記録単位とされている。

【0053】各ECCブロックには、同期フレーム部SYa、SYb、SYc、SYd、SYe・・・が対応するようにされている。図12(b)に示されている例では、同期フレーム部SYcはリンキング部として形成され、フレームナンバ「0」乃至「25」とされる26フレーム（1セクタに相当する）によって形成されている。なお、各フレームには所要のフレームコード（例えばSY0、SY5など）が付されている。

【0054】図示されている例において、ECCブロックNまでを前回の記録とし、今回ECCブロックN+1以降のデータを記録したことを想定して、このような場合に、スタートポジションシフト（Start Position Shi

ft・・・SPS)が行なわれる例を説明する。この場合、図12(b)に示されているようにECCブロックNに続いて、リンキング部として同期フレーム「0」及び同期フレーム部SYcにおける同期フレーム「1」として(45バイト-SPSN)のデータの書き込みが行なわれる。そして、次回ECCブロックN+1以降のデータを記録する場合、同期フレーム部SYcにおける同期フレーム「1」の続きから記録が開始されるが、理論的な記録開始位置としては、位置Spとされる。つまり位置Spを起点として記録を開始していき、同期フレーム「1」の先頭から見て例えば(46バイト+SPSN+1)の位置から同期フレーム「1」のデータが記録されていく。例えばSPSが「-10」であった場合、前回の同期フレーム「1」の記録終了点は、先頭から55バイト目なり、今回の記録開始点は同期フレーム「1」の先頭から36バイト目ということになる。つまり、19バイト分のデータが重ね書きされることになる。

【0055】このようなリンキング部は、ディスクDに対して重ね書きが行なわれるごとに形成されるが、実際のデータとしては機能しないものとされる。したがって、このリンキング部を用いて例えばレーザ光の出力パワー調整を行なうパワーキャリブレーションが行なわれる場合もある。つまり、書き繋ぎ領域に相当する記憶領域は、例えば記録パワーのビームスポットが照射される頻度が他の記録エリアよりも高くなり、特にリンキング部の先頭付近の領域において、マテリアルフロー現象による劣化が生じることが考えられる。また、書き繋ぎを行なうことによって、既存のデータと書き加えたデータの位相がずれてしまう。リンキング部ではこのような理由によって再生RF信号が劣化してしまい、上記したDPD方式を適用している場合、トラッキングエラー信号TEにも影響が現れ、安定したトラッキングサーボエラー信号を実現することができなくなる。また、書き繋ぎによる位相ずれが生じた場合は、DPD方式以外の信号生成方式を用いた場合でも、正規のトラッキングエラー信号TEを生成することが困難とされる。

【0056】なお、ディスクDの記録面においてリンキング部が形成されているアドレスは、例えば当該ディスクの記録管理情報として、ディスクDの所要の位置に記録されており、ディスクドライブ装置10は、例えばディスクDが装填されたときに、これらの情報を読み込むことで、ディスクDに形成されているリンキング部の位置(アドレス)を把握することができるようになっている。つまり、例えば、再生動作が行なわれているときに、アドレス情報からリンキング部を走査するタイミングを予測することも可能とされる。また、後述するように本例ではトラックジャンプの際に、その着地位置を算出するが、その着地位置がリンキング部であるか否かを判別できる。

【0057】4. トラックジャンプ動作

本例では上述のようにDPD方式でトラッキングサーボを実行しているが、この場合、セクターアクセス等でトラックジャンプを行ったときに、着地位置がリンキング部となると、サーボ整定が困難になる。また、リンキング部でなくとも、データが記録されていないセクター(未記録セクター)に着地した場合も、適切に反射光情報が得られないことからサーボ整定が困難となる。なおこの場合、未記録セクターとは、例えばディスク上のディフェクト等によりそのセクターが不適切なセクターとして予め他のセクターに交替処理されていたり、或いは記録時にディフェクト等の影響で記録が中断され、他のセクターに交替処理されたセクターのことをいう。即ち上述したDMAゾーンに登録された交替処理済のセクター(欠陥領域)のことである。

【0058】トラックジャンプ動作は、アクセス目的となるある目的セクターに対してある程度前の位置に着地し、その着地位置からサーボ整定を行って、目的セクターからの再生動作を実行する動作となるが、本例では、トラックジャンプ時の着地位置が、リンキング部や未記録セクターとならないようにトラックジャンプ動作を制御することで、トラックジャンプ着地後のサーボ整定を良好に行わせるようにし、もって、目的セクターからの再生動作を的確に実行できるようにするものである。

【0059】具体的には、トラックジャンプ実行の際に、トラックジャンプ開始位置から着地位置を算出し、その算出位置がリンキングもしくは未記録セクターであるか否かを判別する。そして、もしリンキングもしくは未記録セクターであった場合は、トラックジャンプ開始位置を変更することで、これらの不適切な位置に着地されないように制御するものである。

【0060】本例のトラックジャンプ動作を図13により模式的に説明する。図13は一例として、ディスクD上でのトラックナンバ#2830～#2837の部分を示している。ここで現在光学ピックアップ1はトラックナンバ#2830のトラックをトレースしており、そのトラック上のセクタ(3FFEBh)から、外周側のセクタ(40090h)を目的としてトラックジャンプを行う場合を考える。例えばホストコンピュータからセクタ(40090h)からのデータが要求された場合などである。

【0061】このとき、セクタ(40090h)はトラックナンバ#2836上のセクターであるため、トラックジャンプ動作は光学ピックアップ1からのレーザスポットを外周側へ6トラック分移動させることになる。なお、上述したように16セクター単位のECCブロックの先頭にはリンキング部が配されることになるが、トラック#2836において斜線で示す部分をリンキング部LKとして示している。

【0062】セクタ(3FFEBh)から見た場合、6トラック先で半径方向に並ぶセクターはセクタ(400

7Dh)である。ところが、トラックジャンプの所要時間と、その間のディスク回転の影響により、実際には、セクタ(3FFEBh)から6トラック分ジャンプすると、セクタ(40080h)の直前のリンク部LKに着地する可能性が高い。つまりリンク部LKでサーボ引込/整定動作を実行する可能性が高い。

【0063】なお6トラックのトラックジャンプ動作の際は、サーボプロセッサ14はトラッキングサーボループをオフとした後に例えば図16に示すように、トラッキングドライブ信号TDRとしてキックパルスを与える。そしてトラッキングエラー信号(トラバース信号)を監視し、3トラック目の時点でブレーキパルスを与えるようにする。そしてさらに3トラックのトラバースが確認された時点で、トラッキングサーボループをオンとすることで、着地/サーボ引込(整定)が行われるものである。なお、この期間は約5msecとなる。

【0064】上記のようにセクタ(3FFEBh)からトラックジャンプを開始すると、リンク部に着地する可能性が高いため、例えばトラックジャンプ開始タイミングをセクタ(3FFF2h)まで進んだ時点で遅らせることを考える。この場合、6トラック先で半径方向に並ぶセクタはセクタ(40083h)であるが、上記のとおりトラックジャンプの所要時間と、その間のディスク回転の影響により、実際には、数セクタ先のセクタ(40087h)に着地する可能性が高い。この場合、リンク部ではないため、サーボ整定は良好に行われ、目的セクタ(40090h)からの再生が適切に実行できることになる。つまり、トラックジャンプ開始タイミングを、セクタ(3FFF2h)まで進んだ時点で遅らせることで、良好なアクセス動作が実現でき

る。

【0065】目的セクタより前となるECCブロックにおいて、着地位置として適している場所を考えると図14のようになる。まずECCブロック前後のリンク部LKは上述のとおり不適である。また、サーボ整定には3セクタ期間程度の時間(例えば約1msec)を要することを考えると、リンク部LKの直前となる3セクタ区間程度は、不適切となる。即ちサーボ整定動作過程でリンク部LKに達する可能性があるためである。従って図示するように、ECCブロックの最初のセクタから後端から4セクタ目となるセクタ*

$$nt = \frac{10^3}{2 \times 0.8} \times \left\{ \sqrt{\left(\frac{0.8}{10^3} + 2 \times 24\right)^2 + \frac{4 \times 0.8 \times 10^{-3} \times 4900 \times Nts}{\pi \times 718.336}} - \left(\frac{0.8}{10^3} + 2 \times 24\right) \right\} \\ = 625 \times \left(\sqrt{2304.07 + 6.948 \times 10^{-3} \times Nts} - 48.0008 \right)$$

となる。

【0070】そして図13のセクタ(3FFEBh)については、

*までの区間が、着地位置として問題のない区間となる。

【0066】そこで本例では、トラックジャンプ開始位置から着地位置を算出し、その着地位置が図14に示す着地範囲内であれば、そのトラックジャンプ開始位置でOKであるが、もし、この範囲に該当しなければ、トラックジャンプ開始位置を変更することで、必ず当該着地範囲内で着地できるようにするものである。なお、着地位置が必ずしも算出位置(推定着地位置)と一致するとは限らないことから、実際にはECCブロック先頭の1又は数セクタの範囲は、適切な着地範囲から除外してもよい。即ち、算出された推定着地位置がECCブロックの先頭セクタとなったときは、トラックジャンプ開始位置が不適切であるとして変更するようにしてもよい。また、着地すべきセクタは、必ずしも目的セクタの直前のECCブロック内のセクタである必要はなく、目的セクタより前となる1周回トラック区間のセクタであればよい。

【0067】以上のように本例では、トラックジャンプ開始位置(タイミング)から着地位置を推定して、その着地位置が着地に適しているか否かを判断して、適していなければトラックジャンプ開始位置を変更するようにしているが、着地位置の算出方式、及び実際の処理例を以下述べていく。

【0068】まず、或る絶対アドレス(ID)としてのセクタの存在するトラックナンバntを算出する一般式は、次の(数1)のようになる。

【数1】

$$nt = \frac{1}{2tp} \left\{ \sqrt{(tp + 2r0)^2 + \frac{4 \cdot tp \cdot V \cdot Nts}{\pi \cdot f}} - (tp + 2r0) \right\}$$

但し、tp: トラックピッチ

r0: トラックナンバ=#0とする半径(図6のセクタ(30000h)の半径)

V: 線速度

f: セクタの出現周波数

Nts: 最内周から(30000hから)のセクタ数である。

【0069】ここで、tp=0.8[μm]、r0=24[mm]、V=4900[mm/sec]、f=718.336とすると、トラックナンバntは、

【数2】

※Nts=3FFEBh-30000h=FFEBh

となり、10進表記に直すと、FFEBh=65515

※50 となる。従って上記(数2)に代入して、nt=283

17

0.05795が求められる。また、セクタ(3FFEBh)の半径rは、

$$r = t_p \times n_t + 24 \text{ [mm]}$$

$$= 0.8 \times 10^{-3} \times n_t$$

$$= 26.2640464 \text{ [mm]}$$

となる。トラック1mm区間のセクター数(SCT/mm)は*

$$SCT/TRK = (SCT/mm) \times 2\pi r$$

$$= 0.146599 \times 2 \times \pi \times 26.2640464$$

$$= 24.192020 \text{ [セクタ/トラック]}$$

となる。

【0071】また図13で目的セクターとしたセクタ(40090h)については、同様にして、

$$N_t s = 40090h - 30000h = 10090h = 65680$$

$$n_t = 2836.87756$$

$$\text{セクタ}(40090h) \text{ の半径 } r = 26.269502 \text{ [mm]}$$

$$1 \text{ トラックのセクター数 (SCT/TRK)} = 24.197046 \text{ [セクタ/トラック]} \text{ となる。}$$

【0072】そして図16で説明したように6トラック20のトラックジャンプに約5msecを要するとすると、その間にトラック方向(線速方向)には、24.5[mm]移動する。つまり、

$$4.9 \times 10^{-3} \text{ [mm]} \times 5 \text{ [msec]} / 1000 = 24.5 \text{ [mm]}$$

である。これはトラック1周に対して、(24.5mm)/2πrの割合になり、また、1mm区間のセクター数(SCT/mm)=0.146599[セクタ/mm]であるから、セクター数でいえば、

$$24.5 \text{ mm} \times 0.146599 = 3.5917 \text{ [セクタ]} \quad 30$$

である。即ち、トラックジャンプを開始するセクターから6回転した位置から、さらに約3~4セクタ後方の位置が着地位置となる。

【0073】このようなことから、例えば上記図13においてセクタ(3FFEBh)をトラックジャンプ開始位置とすると、図示したようにリンキング部LK近辺で着地されることが予測される。つまり、セクタ(3FFEBh)から6トラック分、トラックジャンプを行うことを考えるときに、まずセクタ(3FFEBh)から丁度6回転分の場所を考えると、

$$3FFEBh + 24.192020 \times 6 = 4007Ch$$

となる。つまりセクタ(4007Ch)であり、トラックジャンプ期間として5msec程度を要することで、着地位置は、3~4セクター後方にずれる。即ち、目的セクタの存在するトラック#2836上において、セクタ(3FFEBh)と同じ円周方向の位置であるセクタ(4007Ch)から3もしくは4セクター後ろとなるセクターは、セクタ(40080h)もしくはその直前のリンキング部となる。これは、セクタ(3FFEBh) ※50

18

$$SCT/mm = 718.336 / (4.9 \times 10^{-3})$$

$$= 0.146599 \text{ [セクタ/mm]}$$

$$\text{となり、従って半径 } r = 26.2640464 \text{ [mm]}$$

の、このトラックのセクター数(SCT/TRK)は、

10※h)からセクタ(40080h)までのジャンプトラック数が6.15905557と計算されることからわかる。図15の上段は、セクタ(3FFEBh)とセクタ(40080h)について、上述のようにして算出される、最内周からのセクタ数Nts、トラックナンバnt、半径位置r、トラックのセクター数(SCT/TRK)を示しているが、トラックナンバntにおける小数点以下の数値は、トラック1回転に満たない回転量に相当することになり、従ってジャンプトラック数Ntrkは、各ntの値の差、つまり、

$$2836.21632 - 2830.05795 = 6.15905557$$

で求められる。

【0074】ここで、そのジャンプトラック数の少数点以下の値である、0.15905557は、トラック方向に進む量に相当し、セクター数でいえば、3~4セクターに相当する値となる。つまり上記のように5msecのトラックジャンプ中には3~4セクター分のディスク回転があることから、セクタ(3FFEBh)からトラックジャンプを行うと、セクタ(40080h)もしくはその直前のリンキング部LKのあたりに着地されることがわかる。(セクタ(40080h)はECCブロックの先頭セクタであるため、その場合直前がリンキング部であることは、一義的に判別できる。)即ちこの場合は、セクタ(3FFEBh)からトラックジャンプは、着地位置がリンキング部LKとなる可能性が高く、適切ではないことがわかる。

【0075】そこで、セクタ(3FFEBh)から7セクタ後方となるセクタ3FFF2hをトラックジャンプ開始位置として考えてみる。また、セクタ(40080h)が先頭となるECCブロックの次のECCブロックの先頭はセクタ(40090h)である(つまりセクタ(40090h)の直前にもリンキング部LKが存在する)。ここで、セクタ(3FFEBh)とセクタ(40090h)について最内周からのセクタ数Nts、トラックナンバnt、半径位置r、トラックのセクター数(SCT/TRK)、及びジャンプトラック数は、図15下段に示すようになるが、ジャンプトラック数Ntrk=6.5310215となる。この少数点以下の値である0.5310215は、12セクター前後に相当することになり、つまりセクタ(3FFEBh)からトラック

ジャンプを行うと、目的セクターであるセクタ(40090h)よりも12セクター手前の位置に着地することになる。この場合、図14に示した好適な着地範囲内であるため、セクタ(3FFFF2h)からトラックジャンプは適切であることがわかる。

【0076】以上のように、トラックジャンプの際に着地位置がリンク部となるか否かを判別できるが、さらに上述したように着地位置が未記録セクターであっても不都合がある。ただし未記録セクター(交替処理されたセクター)であるか否かはDMAゾーンの情報により判別できるため、着地位置が推定されたら、その着地位置が交替処理されたセクターであるか否かを判別すればよいものとなる。

【0077】このようなリンク部及び未記録セクターを避けて着地を行うためのシステムコントローラ10のトラックジャンプ処理を図17に示す。トラックジャンプを実行する際には、システムコントローラ10はステップF101として、トラックジャンプ開始位置としてのセクターから着地位置を算出する。即ち、トラックジャンプに要する時間と、その時間内でトラック方向に進行するセクター数から、着地位置を推定する。そしてステップF102で推定される着地位置がリンク部であるか否かを判別する。またステップF103で推定される着地位置がリンク部から3セクター手前までの範囲であるか否かを判別する。つまりステップF=102、F103で、着地位置が例えば図14の着地範囲内であるか否かを判別することになる。

【0078】リンク部を避けることに関して適切な着地位置と判別された場合は、ステップF104で、推定される着地位置が未記録セクター(交替処理セクター)であるか否かを判別する。ここで交替処理セクターでなければ、現在設定されているトラックジャンプ開始位置(セクター)からトラックジャンプを行って問題ないことになるため、光学ピックアップ1によるトレースがトラックジャンプ開始セクターに達したことをステップF105で確認したら、ステップF106としてトラックジャンプを実行させることになる。

【0079】ところが、ステップF102又はF103で、リンク部を避けた位置に着地できないと判別された場合は、ステップF107に進んで、リンク部を避けられるトラックジャンプ開始位置を算出する。例えば現在の開始位置よりも後方又は前方に数セクターずらした位置として、リンク部での着地を避けることのできる開始位置を算出する。なお、このステップF107においては、リンク部を避けるために新たに算出したトラックジャンプ開始位置から推定される着地位置が、未記録セクターに相当してしまう場合は、さらにそれを避けるように別のトラックジャンプ開始位置を算出することになる。そして、このように算出した開始位置に基づいて、ステップF108でトラックジャンプ開

始位置の設定を変更する。例えば上述のようにトラックジャンプ開始位置をセクタ(3FFEBh)からセクタ(3FFF2h)に変更する。

【0080】またステップF104で推定着地位置が未記録セクターに相当すると判別された場合も、ステップF107に進んで、その未記録セクターを避けられるトラックジャンプ開始位置を算出し、ステップF108でトラックジャンプ開始位置の設定を変更する。このときは、最初の開始位置から推定された着地位置より後方のセクターであって、かつ目的セクターより手前の位置に着地できるように新たなトラックジャンプ開始位置を算出することになる。具体的には現在の開始位置よりも後方に1又は数セクターずらした位置を開始位置とする。つまり、着地後未記録セクターをトレースしない位置となるようにする。なお、このように後方に開始位置をずらした結果、推定着地位置がリンク部にかかるような場合は、ずらすセクター数を増減して開始位置を修正する。

【0081】このようにトラックジャンプ開始位置を変更したら、ステップF105で開始位置まで待機し、光学ピックアップ1によるトレースが変更したトラックジャンプ開始セクターに達したことを確認したら、ステップF106でトラックジャンプを実行させることになる。

【0082】以上のような処理により、本例のディスクドライブ装置では、トラックジャンプの際にリンク部や未記録セクターの影響によってサーボ整定が良好に行われないという事態は解消され、これによって目的セクターからの再生動作は常に良好に実行できることになる。

【0083】なお、実際のトラックジャンプ処理例や、着地位置の算出方式などは、上記例以外にも各種考えられることはいうまでもない。

【0084】

【発明の効果】以上、説明したように本発明のディスクドライブ装置は、ヘッド手段のトラックジャンプ移動を実行させる際に、トラックジャンプ動作の着地位置を算出し、その着地位置が着地に適しているか否かを判断して、ヘッド移動手段によるトラックジャンプ移動の開始タイミングを制御するようにしている。つまりトラックジャンプの着地位置が、不適切な位置にならないようにタイミングを設定した上で、トラックジャンプが行なわれるため、着地位置は常に適切な位置となる。従ってD PD方式でトラッキングサーボを実行するディスクドライブ装置であっても、トラックジャンプ着地後に良好にサーボ整定が行われず、これによってアクセス目的位置からの再生に支障を来すといったことはなくなる。つまりディスクドライブ装置としてのリーダビリティを向上させることができる。

【0085】特に本発明では、算出した着地位置が、デ

ータの書き繋ぎ部分(リンキング)であった場合は、その書き繋ぎ部分为了避免着地されるように、トラックジャンプ移動の開始タイミングが制御されるため、リンキング部分に着地されることがなく、サーボ整定は良好に実行できる。また、算出した着地位置が、データの書き繋ぎ部分(リンキング)の直前における所定範囲内であった場合も、その所定範囲の部分避免して着地されるようにトラックジャンプ移動の開始タイミングが制御されるため、着地直後にリンキング部分に達し、それによってサーボ整定が阻害されることも避けられる。また、算出した着地位置が、例えば交替処理されたセクターなどの、データが記録されていない部分(未記録セクター)であった場合は、その部分より後方であって、かつ目的位置より前となる位置に着地されるように、トラックジャンプ移動の開始タイミングが制御されるため、未記録セクターへの着地が発生しないととも、サーボ整定中に未記録セクターを通過することが発生しない。これによってサーボ整定が確実に実行され、目的セクターから良好な再生が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

【図2】実施の形態の光学ピックアップの光学系の構造例の説明図である。

【図3】実施の形態の光学ピックアップのフォトディテクタによる検出動作の説明図である。

【図4】実施の形態のトラッキングエラー信号生成回路のブロック図である。

【図5】実施の形態のトラッキングエラー信号生成回路の各部の波形の説明図である。

【図6】ディスクのエリア構造の説明図である。

【図7】セクタの構造の説明図である。

【図8】ECCブロックの説明図である。

【図9】記録セクタの構造の説明図である。

【図10】物理セクタの構造の説明図である。

【図11】リンキング部の物理セクタの説明図である。

【図12】リンキング部の説明図である。

【図13】実施の形態のトラックジャンプ動作の説明図である。

10 【図14】実施の形態のトラックジャンプ動作における着地範囲の説明図である。

【図15】実施の形態のトラックジャンプ動作に関する各値の説明図である。

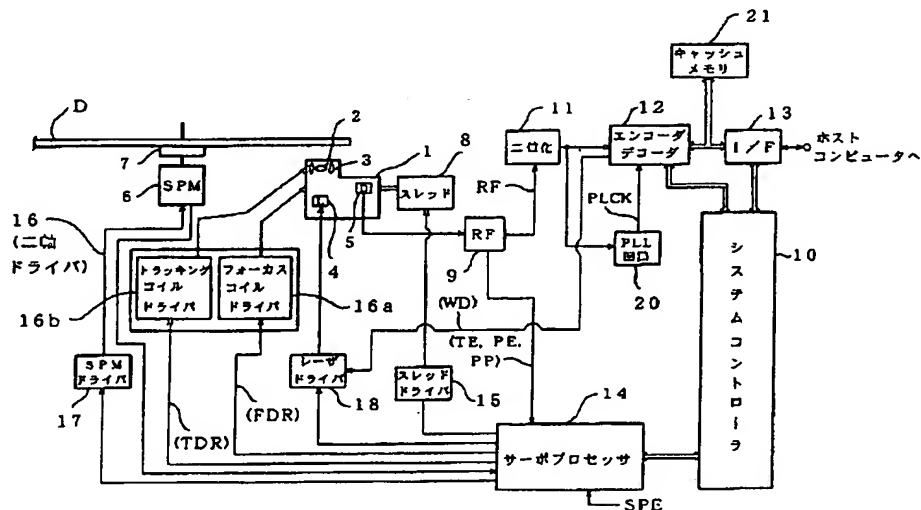
【図16】実施の形態のトラックジャンプ動作の説明図である。

【図17】実施の形態のトラックジャンプ処理のフローチャートである。

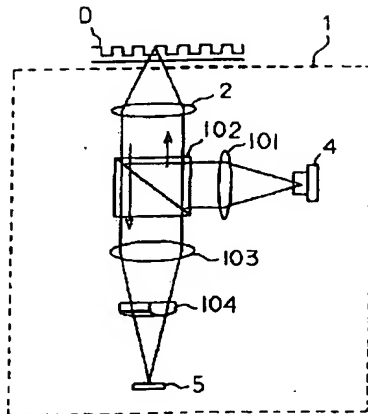
【符号の説明】

- 1 光学ピックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、5 フォトディテクタ、5 a 分割ディテクタ、5 b 差動アンプ、6 スピンドルモータ、7 ターンテーブル、8 スレッド機構、9 RFアンプ、10 システムコントローラ、11 二値化回路、12 デコーダ、13 インターフェース部、14 サーボプロセッサ、15 スレッドドライバ、16 二軸ドライバ、16 a フォーカスコイルドライバ、16 b トラッキングコイルドライバ、17 スピンドルモータドライバ、18 レーザドライバ、40 トラッキングエラー信号生成回路

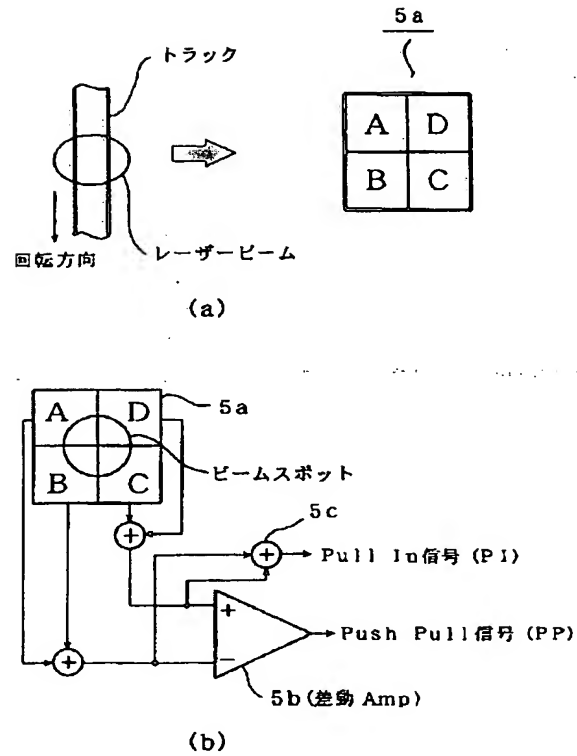
【図1】



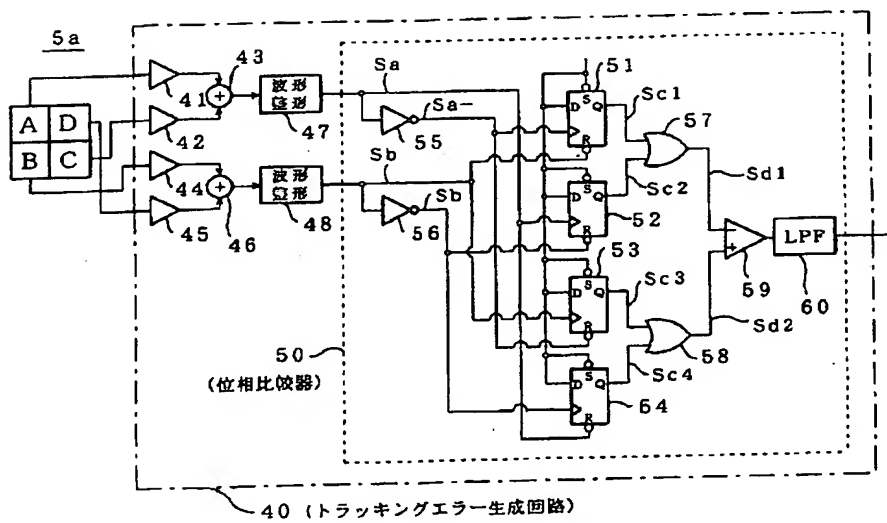
【図2】



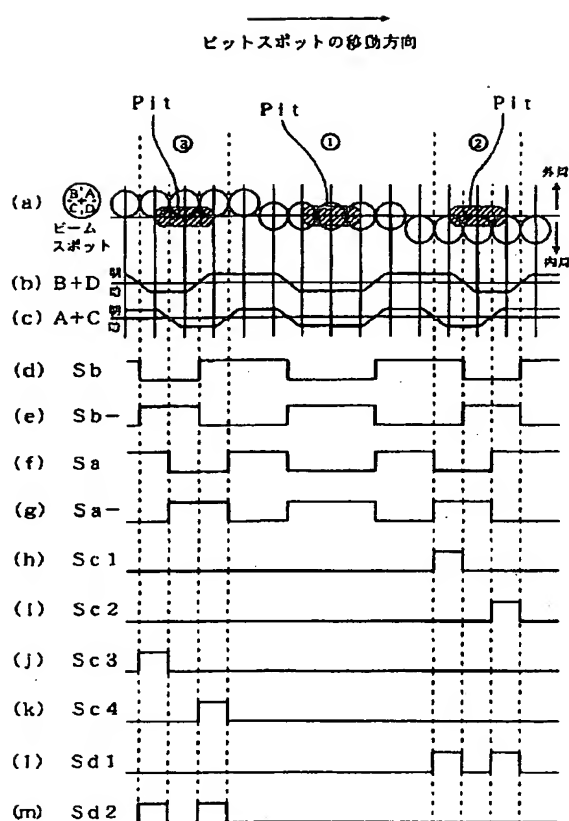
【図3】



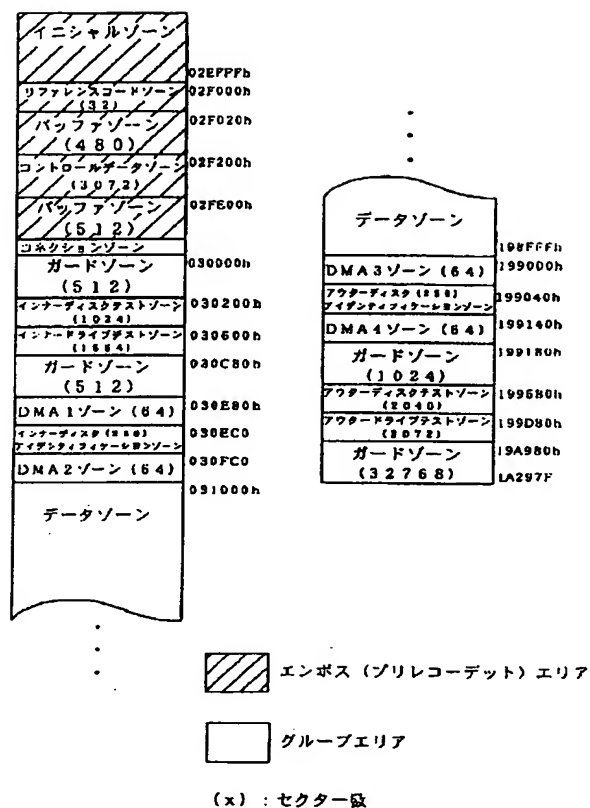
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

172bytes			
4 bytes	2 bytes	6 bytes	
ID	IED	リザーブ	Main data 160 bytes (D0-D159)
Main data 172 bytes (D160-D331)			
Main data 172 bytes (D332-D503)			
Main data 172 bytes (D504-D675)			
Main data 172 bytes (D676-D847)			
Main data 172 bytes (D848-D1019)			
Main data 172 bytes (D1020-D1191)			
Main data 172 bytes (D1192-D1363)			
Main data 172 bytes (D1364-D1535)			
Main data 172 bytes (D1536-D1707)			
Main data 172 bytes (D1708-D1879)			
Main data 168 bytes (D1880-D2047)			
			EDC
			4 bytes

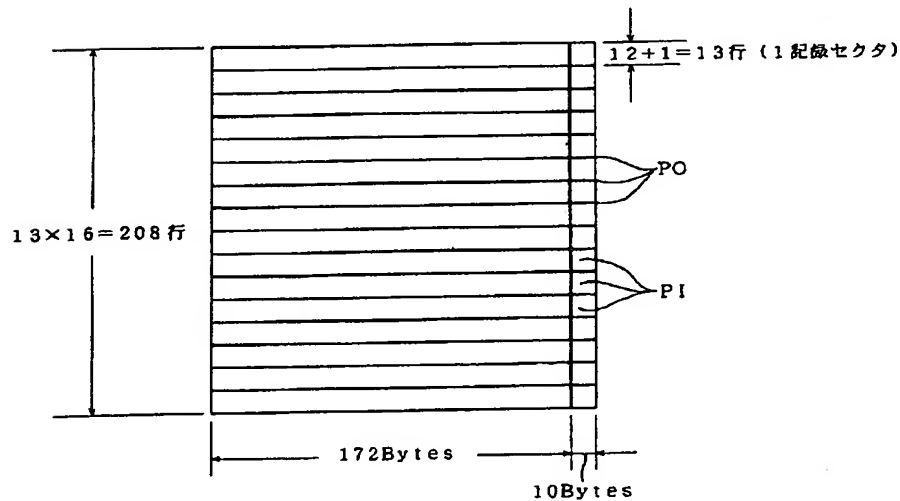
【図8】

172Bytes								PIパリティ 10Bytes	
B0,0	B0,1	.....	B0,170	B0,171	B0,172	.....	B0,181		
B1,0	B1,1	.....	B1,170	B1,171	B1,172	.....	B1,181		
B2,0	B2,1	.....	B2,170	B2,171	B2,172	.....	B2,181		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
B189,0	B189,1	.....	B189,170	B189,171	B189,172	.....	B189,181		
B190,0	B190,1	.....	B190,170	B190,171	B190,172	.....	B190,181		
B191,0	B191,1	.....	B191,170	B191,171	B191,172	.....	B191,181		
B192,0	B192,1	.....	B192,170	B192,171	B192,172	.....	B192,181		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
B207,0	B207,1	.....	B207,170	B207,171	B207,172	.....	B207,181		

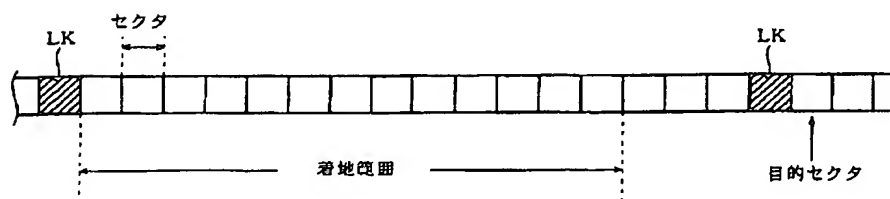
192行

POパリティ
16行

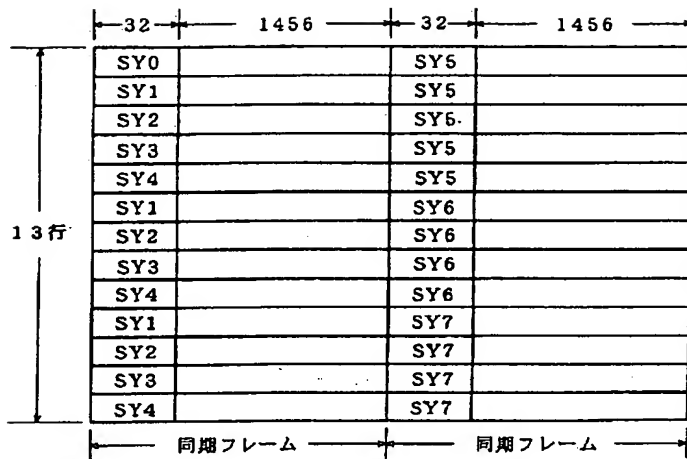
【図9】



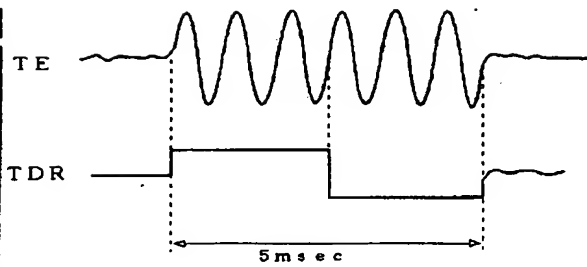
【図14】



【図10】



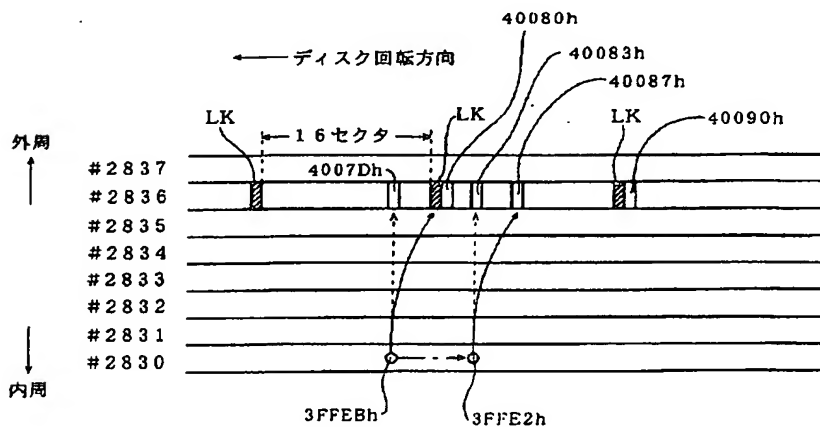
【図16】



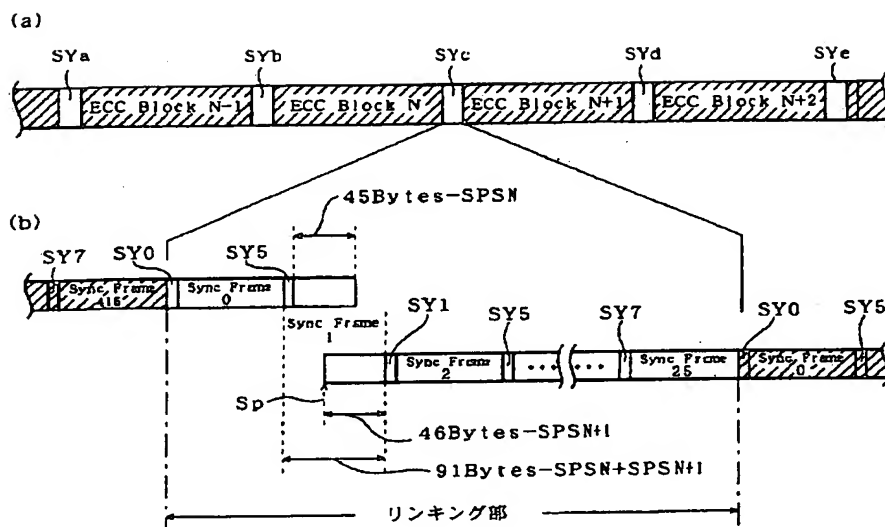
【図11】

Sync Codes	91 16-bit fields	Sync Codes	91 16-bit fields	
SY0	Linking Data	SY5	Linking Data	Linking Data
SY1	Linking Data	SY5	Linking Data	
SY2	Linking Data	SY5	Linking Data	
SY3	Linking Data	SY5	Linking Data	
SY4	Linking Data	SY5	Linking Data	
SY1	Linking Data	SY6	Linking Data	
SY2	Linking Data	SY6	Linking Data	
SY3	Linking Data	SY6	Linking Data	
SY4	Linking Data	SY6	Linking Data	
SY1	Linking Data	SY7	Linking Data	
SY2	Linking Data	SY7	Linking Data	
SY3	Linking Data	SY7	Linking Data	
SY4	Linking Data	SY7	Linking Data	

【図13】



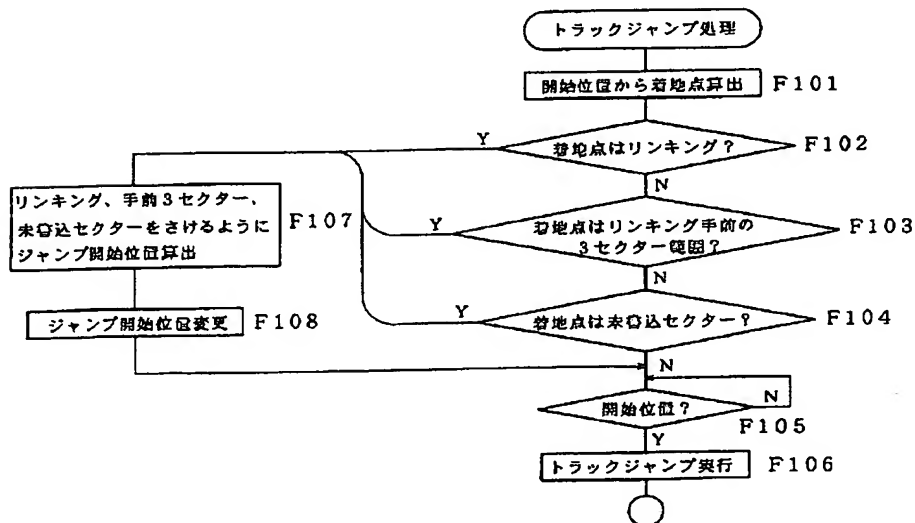
【図12】



【図15】

ID	Nts (磁内周 からの セクタ数)	nt (トラック ナンバ)	r [nm] (半径位置)	Sectors/trk (トラックの セクタ数)	Ntrk (ジャンプ トラック数)
ジャンプ開始セクタ: 3FFEBh	65515	2830. 05795	26. 2640464	24. 1920207	6. 15905557
着地セクタ : 40080h	65664	2836. 21632	26. 2689731	24. 1965587	
ジャンプ開始セクタ: 3FF2h	65522	2830. 34729	26. 2642778	24. 1922339	6. 5310215
目的セクタ : 40090h	65680	2836. 87756	26. 269602	24. 197046	

【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 邦彦
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5D088 EE03 FF03 GG01 GG03 GG05
HH07 PP02 RR06
5D117 AA02 BB01 BB02 CC01 CC06
DD12 EE06 EE08 EE26 HH01
HH02 HH03